

УДК 628.1

Ю.С.ЛЕВАШОВА

Харківський державний технічний університет будівництва та архітектури

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ВІД ЗАВИСЛИХ ДОМІШОК

Розглядається модель гідроциклонного апарату, наведені експериментальні дані та зроблена порівняльна характеристика з роботою пісколовки.

Погіршення якості поверхневих вод призводить до необхідності розробок нових, або удосконалення існуючих споруд з метою підвищення ефективності їх роботи.

Видалення завислих домішок під дією відцентрових сил є однією з найбільш розповсюджених технологій, яка відрізняється високою ефективністю, та потребує невеликих енергетичних затрат, що широко застосовується в системах багаторазового використання води [1-3] .

Для вирішення питання підвищення ефективності очистки стічних вод необхідно удосконалення гідроциклонних апаратів таким чином, щоб уникнути протитечії рідини і відповідних витрат енергії за рахунок покращення конструкцій та руху потоків.

З метою удосконалення механічних пристроїв для очистки стічних вод створена експериментальна модель, в основу якої поставлена задача удосконалення гідроциклонних апаратів шляхом створення тангенціального потоку необхідної закрутки та повздовжньої довжини потоку, щоб забезпечити видалення з потоку важких часток, або домішок при будь-якій різниці їх щільності, в порівнянні з щільністю води, при максимально можливому спрощенні конструкції.

Дослідження експериментальної установки гідроциклонного апарату проводилися на комплексі біологічної очистки “Диканівський” на пісколовках. Схема гідроциклонного апарату наведена на рис.1, 2.

Гідроциклонний апарат являє собою чотири послідовно тангенціально з’єднаних між собою горизонтально розташованих циліндра, в які через тангенціальний вхід подається рідина та рухається без повороту потоку на 180°, тангенціальний випуск забезпечує закрутку течії рідини. Знизу до циліндрів приєднані бункери для відбору домішок.

Стічні води, звільнені від крупних плаваючих домішок, потрапляють у пісколовки, призначення яких – звільнити стічні води від важких домішок мінерального походження з розміром часток 0,09 – 0,5мм та більше. Композиція мінеральних часток в осаді пісколовок дуже різноманітна та залежить від системи каналізації, пори року, компонентів ґрунту населених пунктів та специфіки промислових підприємств, що скидують стічні води в каналізацію.



Рис.1 – Гідроциклонний апарат (вид зверху)



Рис. 2 – Гідроциклонний апарат (вид збоку)

Задовільно працюючі пісколовки захищають обладнання, насоси, механізми, шнеки центрифуг та бетонні споруди від абразивного впливу піску. Погано видалений пісок накоплюється в сирому осаді первинних відстійників, підвищує їх зольність, що ускладнює розван-

таження сирого осаду та призводить до більших затрат електроенергії при його транспортуванні по трубопроводу.

Задача пісоловок складається не тільки у видаленні мінеральних домішок, але й у тому, щоб видалити практично чистий пісок без органічних домішок, що накопичуються на ньому. Якщо органічні частки затримуються на піску, то це, з одного боку, призводить до антисанітарного стану піскових площадок, а з іншого – видалення органічних домішок з піском нераціонально, бо вони є гарною поживною речовиною для активного мулу. При впровадженні сучасних технологій глибокого видалення з'єднань N та P також потрібно видаляти дрібні фракції піску. При використанні сучасного обладнання для зневоднення осаду в пісоловках необхідно видаляти частки дрібних фракцій (0,15 мм і менше), бо в іншому випадку обладнання буде швидко зношуватися.

Таким чином, критерієм ефективної роботи пісоловок є повнота видалення піску. Пісок в осаді пісоловок повинен бути різним за фракційним складом, включно найбільш дрібні фракції та максимально звільнений від органічних домішок. Саме ці критерії були взяті за основу роботи нашого гідроциклону, який може бути не тільки засобом доочистки, але й альтернативою пісоловки.

Експериментальне випробування гідроциклону проводилося наступним чином. Пульпа з пісоловки за допомогою гідроелеватора подавалася в гідроциклонний апарат. Фугат скидався назад у пісоловку, а осад накопичувався у бункерах.

Гідроциклон працював 10-15 хвилин, після чого відбирали проби: спочатку загальна з чотирьох циліндрів для порівняльної характеристики з осадом пісоловок (таблиця); потім окремі проби з чотирьох бункерів циліндрів. Кожен експеримент повторювали 3-5 раз, отримані результати усереднювали. Паралельно з пробом осаду відбирали проби води до очистки та після неї.

В лабораторії КБО “Диканівській” визначали середню щільність, вологість, зольність осаду, видалення піску з осаду та визначення його фракційного складу.

Порівняльна характеристика осаду з пісоловки та експериментального гідроциклонного апарату

	Об'ємна маса, г/дм ³	Суха речовина, г	Воло- гість, %	Вага відми- того піску, г	Склад піску, %	Золь- ність, %
Пісоловка	1308,5	45,99	54,01	19,2	64,7	81
Гідроциклонний апарат	1578,6	66,45	33,55	56,98	89,2	95

З метою визначення оптимальної кількості циліндрів проводили експериментальні дослідження на одно-, двох-, трьох- та чотирьохсекційному гідроциклоні. Дані випробувань наведені у вигляді гістограми (рис.3).

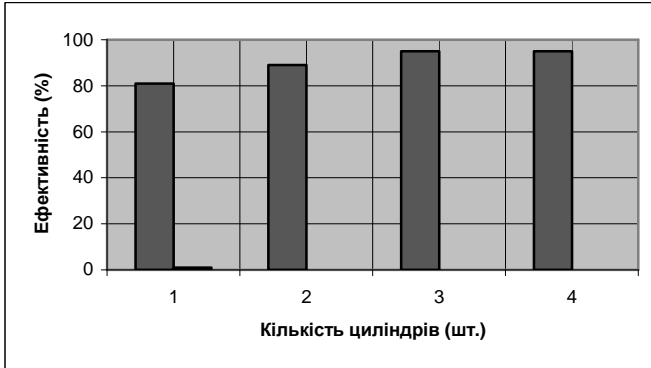


Рис.3 – Ефективність очистки гідроциклону залежно від кількості циліндрів

Експериментальні дані випробувань окремо різної кількості секцій свідчать, що при додаванні до першої, другої і третьої секцій ефективність очистки зросла на 13%, а при випробовуванні такого ж чотирьохсекційного гідроциклону залишилася майже незмінною на рівні 95%.

Нині продовжуються експериментальні випробування гідроциклонів, спрямовані на оптимальне визначення секцій такого апарату при відомих витратах та концентраціях забруднень.

1.Жмур Н.С. Технологические и биологические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: Акварос, 2003. – 600 с.

2.Пронин А.И., Суханов Д.Е., Иванов А.А. Гидроциклоны для очистки сточных вод автомобильных моек // Водоснабжение и санитарная техника. – 2005. – №5. – С.36-38.

3.Луцько В.С. Екологічна безпека водних ресурсів України в умовах глобалізації // Вода та водоочисні технології. – 2005. – №3. – С.25-34.

Отримано 22.05.2006

УДК 504.058

О.В.МОСТЕПАН, канд. техн. наук

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРА ІНТЕНСИВНОСТІ ДОЩУ 20-ХВИЛИННОЇ ТРИВАЛОСТІ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Аналізуються методики розрахунку об'ємів зливових вод з водозбірних територій